

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/082813 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 69/00**,
H01M 8/10

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/002330**

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2004 (08.03.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 12 029.7 18. März 2003 (18.03.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Ep-
plestr. 225, 70567 (DE).

(72) Erfinder; und

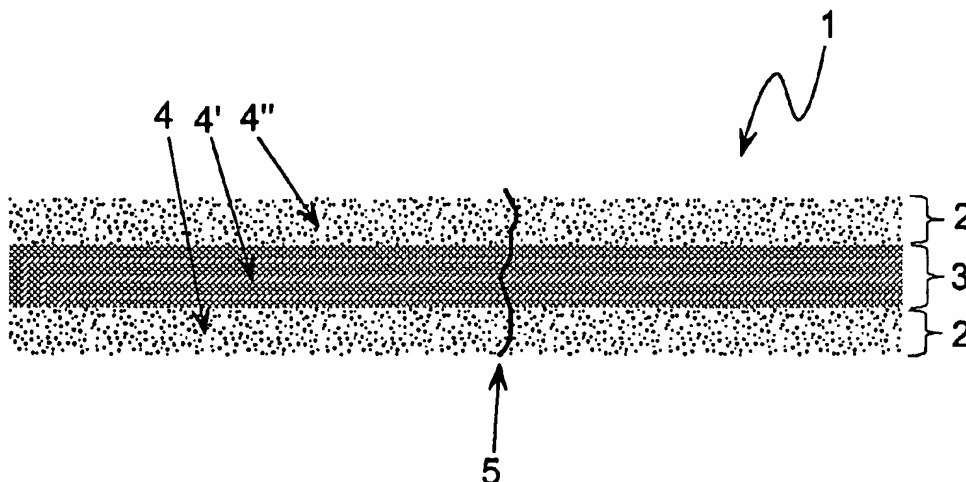
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖHM, Gustav**
[DE/DE]; Zur Forelle 34, 88662 Überlingen (DE). **FIN-
STERWALDER, Florian** [DE/DE]; Gartenstr. 5, 89077
Ulm (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SELF-HEALING MEMBRANE FOR A FUEL CELL**

(54) Bezeichnung: **SELBSTHEILENDE MEMBRAN FÜR EINE BRENNSTOFFZELLE**



(57) Abstract: The invention relates to a self-healing membrane, especially for using in PEM fuel cells. Said membrane comprises at least one porous material which is not ion-conductive and at least one polymer, ion-conductive electrolyte which has a higher melting point or decomposition point than the porous material which is not ion-conductive. If a hole, crack or the like forms in the membrane, the porous material which is not ion-conductive melts due to the temperature rise occurring at the leaking point, before the polymer, ion-conductive electrolyte melts or decomposes and seals the membrane at this point. The inventive membrane heals occurring defects itself in this way, and is thus self-healing.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine selbstheilende Membran, insbesondere für die Verwendung in PEM-Brennstoffzellen vorge-
schlagen. Die Membran weist wenigstens ein poröses, nicht innenleitendes Material und wenigstens einen polymeren, innenleitenden
Elektrolyt auf, wobei letzterer einen höheren Schmelzpunkt oder Zersetzungspunkt aufweist als das

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/082813 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D69/00. H01M8/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01M B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/058205 A (E.C.R. - ELECTRO-CHEMICAL RESEARCH LTD; FLEISCHER, NILES, A; MANASSEN,) 25 July 2002 (2002-07-25) page 4, line 30 - page 5, line 2 page 6, lines 11-22	1-7
X	US 6 248 469 B1 (FORMATO RICHARD M ET AL) 19 June 2001 (2001-06-19) claims 1-40	1-5,7
X	EP 1 253 656 A (NITTO DENKO CORPORATION) 30 October 2002 (2002-10-30) paragraph '0032!	1-5,7
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 2005

Date of mailing of the international search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reich, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002330

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BAE B ET AL: "Preparation and characterization of plasma treated PP composite electrolyte membranes" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENTIFIC PUBL.COMPANY. AMSTERDAM, NL, vol. 202, no. 1-2, 15 June 2002 (2002-06-15), pages 245-252, XP004351139 ISSN: 0376-7388 the whole document	1-5,7
X	WO 00/66652 A (UNIVERSITY OF CONNECTICUT; FENTON, JAMES, M; KUNZ, H., RUSSELL; CUTLIP) 9 November 2000 (2000-11-09) claims 1,2,15	1
A	LIU F ET AL: "Nafion/PTFE composite membranes for fuel cell applications" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENTIFIC PUBL.COMPANY. AMSTERDAM, NL, vol. 212, no. 1-2, 15 February 2003 (2003-02-15), pages 213-223, XP004402831 ISSN: 0376-7388 abstract	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002330

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02058205	A	25-07-2002	US 2002127474 A1 DE 10295504 T0 GB 2388466 A , B . JP 2004526278 T WO 02058205 A2	12-09-2002 04-12-2003 12-11-2003 26-08-2004 25-07-2002
US 6248469	B1	19-06-2001	AU 2341500 A CA 2342237 A1 EP 1116292 A2 JP 2003528420 T WO 0022684 A2 US 2002045085 A1 AU 2142400 A AU 9210198 A CA 2300934 A1 CA 2342221 A1 EP 1021296 A1 EP 1115769 A1 JP 2001514431 T JP 2003503510 T WO 0024796 A1 WO 9910165 A1	01-05-2000 20-04-2000 18-07-2001 24-09-2003 20-04-2000 18-04-2002 15-05-2000 16-03-1999 04-03-1999 04-05-2000 26-07-2000 18-07-2001 11-09-2001 28-01-2003 04-05-2000 04-03-1999
EP 1253656	A	30-10-2002	CA 2393812 A1 EP 1253656 A1 WO 0143215 A1 JP 2002203570 A US 2003113611 A1	14-06-2001 30-10-2002 14-06-2001 19-07-2002 19-06-2003
WO 0066652	A	09-11-2000	AU 4500500 A WO 0066652 A1 US 6465136 B1 US 6638659 B1 US 2004081876 A1	17-11-2000 09-11-2000 15-10-2002 28-10-2003 29-04-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002330

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D69/00 H01M8/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, COMPENDEX, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/058205 A (E.C.R. - ELECTRO-CHEMICAL RESEARCH LTD; FLEISCHER, NILES, A; MANASSEN,) 25. Juli 2002 (2002-07-25) Seite 4, Zeile 30 - Seite 5, Zeile 2 Seite 6, Zeilen 11-22	1-7
X	US 6 248 469 B1 (FORMATO RICHARD M ET AL) 19. Juni 2001 (2001-06-19) Ansprüche 1-40	1-5,7
X	EP 1 253 656 A (NITTO DENKO CORPORATION) 30. Oktober 2002 (2002-10-30) Absatz '0032!	1-5,7
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. März 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Reich, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002330

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BAE B ET AL: "Preparation and characterization of plasma treated PP composite electrolyte membranes" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENTIFIC PUBL.COMPANY. AMSTERDAM, NL, Bd. 202, Nr. 1-2, 15. Juni 2002 (2002-06-15), Seiten 245-252, XP004351139 ISSN: 0376-7388 das ganze Dokument	1-5,7
X	WO 00/66652 A (UNIVERSITY OF CONNECTICUT; FENTON, JAMES, M; KUNZ, H., RUSSELL; CUTLIP) 9. November 2000 (2000-11-09) Ansprüche 1,2,15	1
A	LIU F ET AL: "Nafion/PTFE composite membranes for fuel cell applications" JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE, ELSEVIER SCIENTIFIC PUBL.COMPANY. AMSTERDAM, NL, Bd. 212, Nr. 1-2, 15. Februar 2003 (2003-02-15), Seiten 213-223, XP004402831 ISSN: 0376-7388 Zusammenfassung	1-7

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002330

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02058205	A	25-07-2002	US 2002127474 A1	12-09-2002
			DE 10295504 T0	04-12-2003
			GB 2388466 A ,B	12-11-2003
			JP 2004526278 T	26-08-2004
			WO 02058205 A2	25-07-2002
US 6248469	B1	19-06-2001	AU 2341500 A	01-05-2000
			CA 2342237 A1	20-04-2000
			EP 1116292 A2	18-07-2001
			JP 2003528420 T	24-09-2003
			WO 0022684 A2	20-04-2000
			US 2002045085 A1	18-04-2002
			AU 2142400 A	15-05-2000
			AU 9210198 A	16-03-1999
			CA 2300934 A1	04-03-1999
			CA 2342221 A1	04-05-2000
			EP 1021296 A1	26-07-2000
			EP 1115769 A1	18-07-2001
			JP 2001514431 T	11-09-2001
			JP 2003503510 T	28-01-2003
			WO 0024796 A1	04-05-2000
			WO 9910165 A1	04-03-1999
EP 1253656	A	30-10-2002	CA 2393812 A1	14-06-2001
			EP 1253656 A1	30-10-2002
			WO 0143215 A1	14-06-2001
			JP 2002203570 A	19-07-2002
			US 2003113611 A1	19-06-2003
WO 0066652	A	09-11-2000	AU 4500500 A	17-11-2000
			WO 0066652 A1	09-11-2000
			US 6465136 B1	15-10-2002
			US 6638659 B1	28-10-2003
			US 2004081876 A1	29-04-2004